

# Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Plastic Hero

### 1 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij het kraakproces worden moleculen van alkanen omgezet tot kleinere moleculen van alkanen en alkenen.
- Bij het kraakproces worden (atoom)bindingen tussen koolstofatomen (in moleculen van alkanen/koolwaterstoffen) verbroken (en verhuist een waterstofatoom van het ene brokstuk naar het andere).

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij het kraakproces worden grote alkanen/koolwaterstoffen omgezet tot kleinere alkanen en alkenen / koolwaterstoffen.”

1

#### *Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij het kraakproces worden grote moleculen omgezet tot kleinere moleculen.”, dit goed rekenen.*

### 2 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- LDPE, want dat is soepel en moeilijk breekbaar.
- LDPE, want HDPE moet je niet voor draagtassen gebruiken omdat het een stijf materiaal is dat niet goed bestand is tegen stoten.

- één juist gegeven uit de tabel overgenomen

1

- een tweede juist gegeven uit de tabel overgenomen en conclusie in overeenstemming met de verstrekte gegevens

1

Voorbeelden van onjuiste gegevens uit de tabel voor de keuze van LDPE zijn:

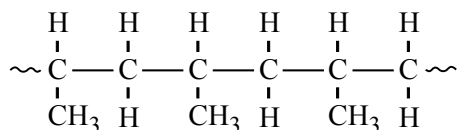
- het heeft een lagere dichtheid dan HDPE;
- het heeft een lagere smelttemperatuur dan HDPE.

Indien een antwoord is gegeven als: „LDPE, want dat is soepel, en niet HDPE, want dat is stijf.”

1

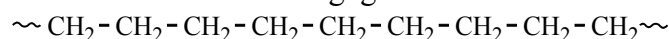
**3 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

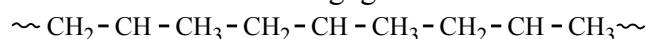


- keten van (minimaal) zes koolstofatomen met enkelvoudige bindingen ertussen 1
- methylgroepen aan de keten op een juiste wijze weergegeven 1
- waterstofatomen aan de keten op een juiste wijze aangegeven en de uiteinden (van de getekende keten) aangegeven met ~ of – of · 1

Indien een antwoord is gegeven als: 1



Indien een antwoord is gegeven als: 0

**4 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Thermoplasten bestaan uit lange ketenvormige moleculen, die aan elkaar zijn gebonden door middel van vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen.

In (het netwerk waaruit) een thermoharder (bestaat,) zijn de atomen door atoombindingen aan elkaar gebonden.

Omdat de vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen (in een thermoplast) (veel) zwakker zijn dan de atoombindingen (in een thermoharder), kunnen thermoplasten wel smelten en thermoharders niet.

- thermoplasten bestaan uit lange ketenvormige moleculen, die aan elkaar zijn gebonden door middel van vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen 1
- in (het netwerk waaruit) een thermoharder (bestaat,) zijn de atomen door atoombindingen aan elkaar gebonden 1
- vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen zijn (veel) zwakker dan atoombindingen (en conclusie) 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „In een thermoplast zijn de bindingen (veel) zwakker dan in een thermoharder.” 0

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**5 maximumscore 1**  
8 (moleculen CO<sub>2</sub>)

**6 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $2,6 \cdot 10^2$  (dm<sup>3</sup>).

- berekening van het aantal mol monomeereenheden in 50 wegwerpbekertjes: de massa van een wegwerpbekertje (2,8 g) vermenigvuldigen met 50 en delen door 104,1 (g mol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mol CO<sub>2</sub> dat ontstaat: het aantal mol monomeereenheden vermenigvuldigen met 8 1
- berekening van het aantal dm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> dat ontstaat: het aantal mol CO<sub>2</sub> dat ontstaat, vermenigvuldigen met het volume van een mol CO<sub>2</sub> (24,5 dm<sup>3</sup>) 1

*Opmerking*

*Wanneer een onjuist antwoord op vraag 6 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 5, dit antwoord op vraag 6 goed rekenen.*

**7 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Voor de recycling moeten de plastics (per vrachtauto) worden vervoerd. (Daarbij komt koolstofdioxide vrij.)
- Bij het recyclen van plastics wordt energie gebruikt (en komt koolstofdioxide vrij).

## Picrinezuur

### 8 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Evenwicht A is een heterogeen evenwicht, omdat picrinezuur zich hierbij in verschillende toestanden/fasen bevindt / in vaste en opgeloste toestand voorkomt / er een grensvlak tussen de fasen is.

Evenwicht B is een homogeen evenwicht, omdat alle deeltjes / de picrinezuurmoleculen en de ionen zich in dezelfde / opgeloste toestand bevinden.

- evenwicht A is een heterogeen evenwicht met juiste uitleg 1
- evenwicht B is een homogeen evenwicht met juiste uitleg 1

### 9 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $6,1 \cdot 10^{-2}$  (mol L<sup>-1</sup>).

- berekening van de massa van een mol picrinezuur (229,1 g) 1
- berekening van het aantal mol picrinezuur: 1,4 (g) delen door de berekende massa van een mol picrinezuur 1
- berekening van de molariteit: het aantal mol picrinezuur delen door 100 (mL) en vermenigvuldigen met 10<sup>3</sup> (mL L<sup>-1</sup>) 1

*Opmerking*

*Wanneer een berekening is gegeven waarin reeds is verdisconteerd dat 89% van het picrinezuur is geïoniseerd, leidend tot de uitkomst  $5,4 \cdot 10^{-2}$  (mol L<sup>-1</sup>), dit goed rekenen.*

### 10 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst (pH =) 1,26 of 1,27.

- berekening van de [H<sup>+</sup>]: de molariteit van picrinezuur (is het antwoord op de vorige vraag) vermenigvuldigen met 89(%) en delen door 10<sup>2</sup>(%) 1
- berekening van de pH:  $-\log [H^+]$  1

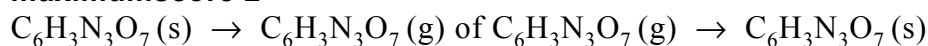
Indien in het antwoord op vraag 9 reeds is verdisconteerd dat 89% van het picrinezuur is geïoniseerd en dit in een overigens juist antwoord op vraag 10 weer is gedaan 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 10 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 9, dit antwoord op vraag 10 goed rekenen.*
- *De significantie in de uitkomst hier niet beoordelen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**11 maximumscore 2**



- uitsluitend picrinezuur voor de pijl en na de pijl 1
- juiste toestandsaanduidingen 1

*Opmerkingen*

- Wanneer de vergelijking bijvoorbeeld is weergegeven als:  
*picrinezuur (s) → picrinezuur (g), dit goed rekenen.*
- Wanneer een evenwichtspijl is gebruikt, bijvoorbeeld in een antwoord  
als  $\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7(\text{s}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7(\text{g})$ , dit goed rekenen.

**12 maximumscore 3**

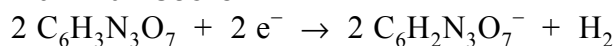


- uitsluitend  $\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7$  voor de pijl en uitsluitend  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$  en  $\text{N}_2$  na de pijl en verhouding  $\text{CO} : \text{CO}_2 = 1 : 11$  1
- C balans en N balans kloppend 1
- O balans en H balans kloppend 1

Indien een vergelijking is gegeven waarin na de pijl behalve  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$  en  $\text{N}_2$  ook  $\text{O}_2$  voorkomt, bijvoorbeeld in een vergelijking als:



**13 maximumscore 2**



- $\text{e}^-$  voor de pijl 1
- juiste coëfficiënten en de rest van de vergelijking juist 1

Indien de vergelijking  $2 \text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7 \rightarrow 2 \text{C}_6\text{H}_2\text{N}_3\text{O}_7^- + \text{H}_2 + 2 \text{e}^-$  is gegeven 1

**14 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Picrinezuur is hier oxidator want het neemt elektronen op / de elektronen staan voor de pijl.
- Metalen zijn (in redoxreacties altijd) reductor, dus is picrinezuur de oxidator.

*Opmerking*

*Wanneer een onjuist antwoord op vraag 14 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 13, dit antwoord op vraag 14 goed rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**15 maximumscore 3**

Een juist antwoord dient te bevatten:

Een juist argument voor het standpunt van Kees en een juist argument tegen het standpunt van Kees en een juist argument voor het standpunt van Karien en een juist argument tegen het standpunt van Karien.

Een voorbeeld van een argument voor het standpunt van Kees:

- hij heeft het ontploffingsgevaar door wrijving opgenomen.

Voorbeelden van argumenten tegen het standpunt van Kees:

- R3 is hetzelfde als R2, alleen een graadje erger / als je R3 opneemt, hoef je R2 niet te vermelden;
- hij mist het explosiegevaar van de metaalpicraten.

Voorbeelden van argumenten voor het standpunt van Karien:

- ze heeft het gevaar van de metaalpicraten opgenomen;
- ze heeft het explosiegevaar in droge toestand opgenomen.

Een voorbeeld van een argument tegen het standpunt van Karien:

- ze mist het explosiegevaar door wrijving.

Voorbeelden van onjuiste argumenten tegen het standpunt van Kees:

- zolang er water bij is, valt het mee;
- het picrinezuur moet dan in vaste toestand zijn.

Voorbeelden van onjuiste argumenten tegen het standpunt van Karien:

- het is niet bekend of de metaalpicraten gemakkelijk worden gevormd;
- voor het vormen van explosieve verbindingen met metalen is picrinezuur in opgeloste vorm nodig.

Indien drie juiste argumenten zijn genoemd	2
Indien twee juiste argumenten zijn genoemd	1
Indien minder dan twee juiste argumenten zijn genoemd	0

## Synthesegas

**16 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Voor de vorming van een mol methanol/ $\text{CH}_3\text{OH}$  zijn één mol koolstofmono-oxide/ $\text{CO}$  en twee mol waterstof/ $\text{H}_2$  nodig. Je moet koolstofmono-oxide en waterstof dus in de (stoechiometrische) verhouding 1 : 2 gebruiken.

- formule van methanol juist (eventueel impliciet) 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Voor de vorming van een mol methanol zijn één mol koolstofmono-oxide en 4 mol waterstof nodig.” 1

Vraag	Antwoord	Scores
17	<p><b>maximumscore 1</b></p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is:</p> $\frac{68}{10^2} \times 5,0 = 3,4 \text{ (ton)} .$	
18	<p><b>maximumscore 1</b></p> <p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Ze kunnen het overgebleven synthesegas / de overgebleven koolstofmono-oxide en waterstof recirculeren.</p>	
19	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Voorbeelden van juiste oorzaken zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– het optreden van nevenreacties;</li> <li>– het ontstaan van bijproducten;</li> <li>– verliezen tijdens scheidingen.</li> </ul>	
	per juiste oorzaak	1
20	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Aan een endotherm proces moet voortdurend energie worden toegevoerd (en energie kost geld).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het toevoeren van energie aan een proces</li> <li>• notie dat dit toevoeren voortdurend nodig is</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
21	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>(Iets boven) 87 K en (iets onder) 90 K.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (iets boven) 87 K</li> <li>• (iets onder) 90 K</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
	Indien een antwoord is gegeven als: „Tussen de kookpunten van argon en zuurstof.”	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**22 maximumscore 2**

$\text{Co}^{2+} : \text{Co}^{3+} = 1 : 2$ , want de gezamenlijke lading van de oxide-ionen is  $8^-$ . De gezamenlijke lading van de kobaltionen is (dus)  $8^+$ . Twee maal  $3^+$  en eenmaal  $2^+$  is  $8^+$ .

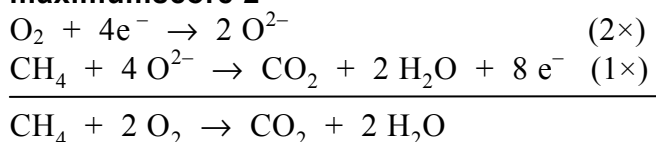
- de gezamenlijke lading van de oxide-ionen is  $8^-$  en de gezamenlijke lading van de kobaltionen is (dus)  $8^+$  1
- twee maal  $3^+$  en eenmaal  $2^+$  is  $8^+$  en conclusie 1

Indien het antwoord „ $\text{Co}^{2+} : \text{Co}^{3+} = 1 : 2$ ” is gegeven zonder uitleg, of met een onjuiste uitleg 0

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „ $\text{Co}_3\text{O}_4$  bestaat uit  $\text{CoO}$  en  $\text{Co}_2\text{O}_3$  in de verhouding 1:1, dus  $\text{Co}^{2+} : \text{Co}^{3+} = 1 : 2$ .”, dit goed rekenen.*

**23 maximumscore 2**



- juist optellen van de vergelijkingen van beide halfreacties 1
- juist wegstrepen van  $\text{O}^{2-}$  1

**24 maximumscore 4**

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst aantal mol Ni : aantal mol  $\text{Al}^{3+} = 1,00 : 8,05$  of  $1,00 : 8,06$ .

- berekening van het aantal mol Ni:  $12,5\%$  (delen door  $10^2\%$  en) vermenigvuldigen met een gekozen massa katalysator (bijvoorbeeld 100 g) en delen door de massa van een mol Ni (58,71 g) 1
- berekening van het aantal mol  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : ( $10^2\% - 12,5\% =$ )  $87,5\%$  (delen door  $10^2\%$  en) vermenigvuldigen met de gekozen massa katalysator en delen door de massa van een mol  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (102,0 g) 1
- berekening van het aantal mol  $\text{Al}^{3+}$ : het aantal mol  $\text{Al}_2\text{O}_3$  vermenigvuldigen met 2 1
- bepalen van de verhouding Ni :  $\text{Al}^{3+}$ : het aantal mol  $\text{Al}^{3+}$  delen door het aantal mol Ni 1



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**25 maximumscore 3**

reactievergelijking van stap 2:  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{CO} + 2 \text{H}_2$

reactievergelijking van stap 3:  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3 \text{H}_2$

- in beide reactievergelijkingen de juiste formules voor de pijl 1
- in beide reactievergelijkingen CO en H<sub>2</sub> na de pijl 1
- in beide reactievergelijkingen juiste coëfficiënten 1

Indien één van de gegeven vergelijkingen volledig juist is, maar door een andere onjuiste vergelijking (bijvoorbeeld  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{CO} + 2 \text{H}_2$  in combinatie met  $3 \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2$ ) geen van de bovenstaande scorepunten kunnen worden toegekend 1

**26 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juiste reden waarom methode 3 goedkoper kan zijn dan methode 1:

- Methode 1 is endotherm, methode 3 (misschien) niet.
- Voor methode 1 is stoom nodig (dus veel energie), voor methode 3 niet.
- Methode 3 gaat sneller (dan methode 1) doordat er gebruik gemaakt wordt van katalysatoren.
- Methode 1 heeft een hoge temperatuur / hoge druk nodig, methode 3 niet.
- Bij methode 3 kan met een lagere temperatuur worden gewerkt (dan bij methode 1) doordat er gebruik gemaakt wordt van katalysatoren.

Voorbeelden van een juiste reden waarom methode 3 niet goedkoper hoeft te zijn dan methode 1:

- Bij methode 3 wordt gebruik gemaakt van katalysatoren, deze zijn mogelijk erg duur / duurder dan de stoom voor methode 1.
- Methode 3 is alleen nog maar op laboratoriumschaal uitgeprobeerd, misschien zijn er allerlei dure veiligheidsmaatregelen nodig bij schaalvergroting.
- Misschien is het membraan van methode 3 uiterst kostbaar.

- juiste reden waarom methode 3 goedkoper kan zijn dan methode 1 1
- juiste reden waarom methode 3 niet goedkoper hoeft te zijn dan methode 1 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij methode 1 ontstaan per molecuul CH<sub>4</sub> 1 molecuul CO en 3 moleculen H<sub>2</sub>, en bij methode 3 ontstaan per molecuul CH<sub>4</sub> 1 molecuul CO en 2 moleculen H<sub>2</sub>; dus een opbrengst in een andere verhouding. Wanneer de verhouding optimaler is voor datgene waarvoor je het synthesesgas wil gebruiken, is het goedkoper.“, dit beoordelen als een juiste reden.*

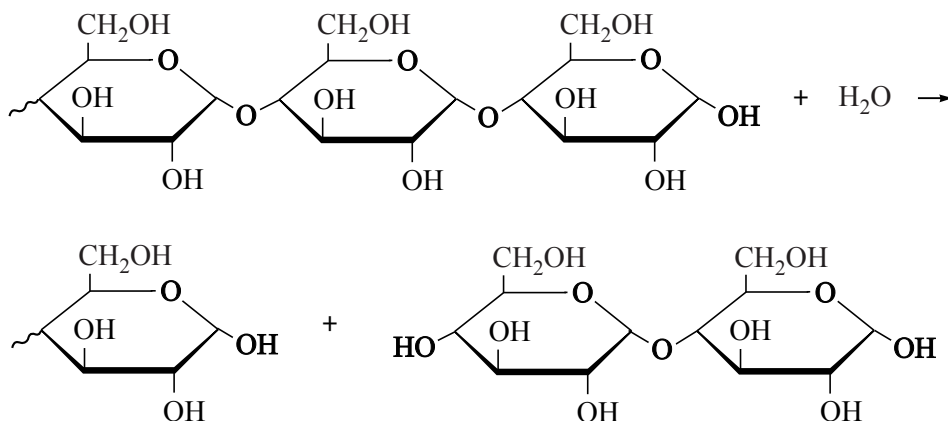
## Brood

### 27 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $1,5 \cdot 10^3$  (glucose-eenheden).

- berekening van de massa van een glucose-eenheid ( $C_6H_{10}O_5$ ): 162,1 of 162,2 (u) 1
- berekening van het aantal glucose-eenheden:  $2,5 \cdot 10^5$  (u) delen door de gevonden massa van een glucose-eenheid 1

### 28 maximumscore 3



- $H_2O$  voor de pijl 1
- juiste structuurformule van maltose na de pijl 1
- juiste structuurformule van de amyloserest na de pijl 1

#### Opmerkingen

- Wanneer de stand van de OH groepen in de structuurformules van de amyloserest en maltose niet juist is, dit niet aanrekenen.
- Wanneer een vergelijking is gegeven met onjuiste coëfficiënten, een scorepunt aftrekken.

### 29 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Door  $\alpha$ -amylase (worden zetmeelmoleculen in meer/kleinere stukken gesplitst en) ontstaan meer uiteinden. Hierdoor heeft  $\beta$ -amylase meer mogelijkheden (per tijdseenheid) om maltose(moleculen) af te splitsen.

- notie dat door  $\alpha$ -amylase meer uiteinden ontstaan 1
- notie dat daardoor  $\beta$ -amylase meer mogelijkheden (per tijdseenheid) heeft om maltose(moleculen) af te splitsen 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>30</b>	<b>maximumscore 2</b> Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Zowel in regel 2 als in regel 6 worden met ‘eiwitten’ molecuulstructuren / (glutamine- en gluten)moleculen bedoeld. Dat is microniveau.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>in beide gevallen worden met ‘eiwitten’ molecuulstructuren/moleculen bedoeld</li> <li>conclusie</li> </ul>	1 1
<b>31</b>	<b>maximumscore 2</b> Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Voor de vorming van zwavelbruggen is een oxidator nodig. Die oxidator is zuurstof, want die zit in de lucht (en kan door het kneden in het deeg terechtkomen).	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>voor de vorming van zwavelbruggen is een oxidator nodig</li> <li>dat is zuurstof uit de lucht</li> </ul>	1 1
<b>32</b>	<b>maximumscore 1</b> atoombinding / covalente binding	
<b>33</b>	<b>maximumscore 4</b> Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 7,2 (g).	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>berekening van het aantal <math>\text{dm}^3 \text{CO}_2</math> in het deeg: <math>75(\%)</math> delen door <math>10^2(\%)</math> en vermenigvuldigen met <math>2,7 (\text{dm}^3)</math></li> <li>berekening van het aantal mol <math>\text{CO}_2</math> in het deeg: het aantal <math>\text{dm}^3 \text{CO}_2</math> in het deeg delen door <math>25,4 (\text{dm}^3 \text{mol}^{-1})</math></li> <li>berekening van het aantal mol glucose dat tenminste is omgezet: het aantal mol <math>\text{CO}_2</math> in het deeg delen door 2</li> <li>berekening van het aantal gram glucose dat tenminste is omgezet: het aantal mol glucose dat tenminste is omgezet vermenigvuldigen met de massa van een mol glucose (180,2 g)</li> </ul>	1 1 1 1
<b>34</b>	<b>maximumscore 1</b> Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Tijdens het bakken verdampt de alcohol/ethanol.	

## Rodekoolsap

---

**35 maximumscore 2**

extractie/extraheren en filtratie/filtreren

- extractie/extraheren 1
- filtratie/filtreren 1

*Opmerking*

*Wanneer in plaats van „filtratie/filtreren” het antwoord „zeven” is gegeven, dit goed rekenen.*

**36 maximumscore 1**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $(\text{pH} =) -\log(0,2) = 0,7$ .

*Opmerking*

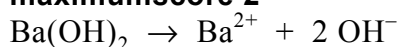
*De significantie in de uitkomst hier niet beoordelen.*

**37 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bij proef B gebruikt Tim azijnzuur en bij proef A zoutzuur. Azijnzuur is een zwak zuur (en zoutzuur een oplossing van een sterk zuur). Daardoor zal (bij gelijke molariteit de  $[\text{H}^+]$  in de azijnzuuroplossing lager zijn dan in het zoutzuur en) de azijnzuuroplossing een hogere pH hebben dan het zoutzuur. (Hierdoor krijgt de azijnzuuroplossing een andere/paarsrode/paarse kleur.)

- notie dat azijnzuur een zwak zuur is (en zoutzuur een oplossing van een sterk zuur) 1
- notie dat daardoor (bij gelijke molariteit) de oplossing van azijnzuur een hogere pH heeft (dan zoutzuur) 1

**38 maximumscore 2**

- uitsluitend  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  voor de pijl 1
- uitsluitend  $\text{Ba}^{2+}$  en  $2 \text{OH}^-$  na de pijl 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**39 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De kleur verandert van geel naar groen / van groen naar blauw / van geel naar blauw, omdat door verdunning van de oplossing de pH daalt / de oplossing minder basisch wordt.

- een kleur die hoort bij de pH van een basische oplossing: geel/groen 1
- de kleur die overeenkomt met de pH van een oplossing die minder basisch is: groen/blauw en juiste uitleg 1

Indien blauw in plaats van geel of groen als eerste kleur is gegeven 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De kleur verandert van blauw naar lichtblauw, omdat de oplossing (sterk) wordt verdund.” 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven dat uitgaat van een mengkleur (bijvoorbeeld van geel naar groengeel of van groenblauw naar blauw), dit goed rekenen.*

## Bronvermeldingen

---

Synthesegas

naar: NRC Handelsblad en Angewandte Chemie

Brood

Over eten en koken; Harold McGee

Rodekoolsap

naar: [www.braukaiser.com](http://www.braukaiser.com)